

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-019790

(43)Date of publication of application : 21.01.2003

(51)Int.Cl.

B41J 2/01  
B41J 2/175  
G02B 3/00  
G02B 5/20

(21)Application number : 2001-208475

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 09.07.2001

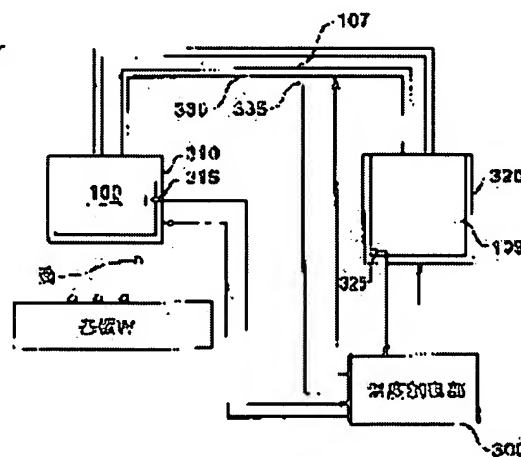
(72)Inventor : USUI TAKAHIRO

## (54) INK JET RECORDER AND METHOD FOR INK JET RECORDING

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink jet recorder capable of always suitably discharging even a high viscosity functional liquid such as a lubricating oil, a resin or the like and to provide a method for ink jet recording.

SOLUTION: The ink jet recorder 1 comprises a cartridge heater 310, a heater 320 and a heater 330 respectively provided at a recording head 10, a tank 109 and a supply pipe 107, a first temperature sensor 315, and a second temperature sensor 125 and a third temperature sensor 335, respectively. The recorder 1 also comprises a temperature controller 300 for controlling the temperatures of the head 100, the tank 109 and the pipe 107 at respective optimum temperatures.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ink jet type recording apparatus and the ink jet type record approach of having applied the recording method used by the ink jet printer or the ink jet plotter, the manufacture approach of the precision machinery using this record approach, the manufacture approach of a light filter substrate, the manufacture approach of a micro-lens substrate, and the manufacture approach of an electro-optic device.

[0002]

[Description of the Prior Art] The recording head used for ink jet type recording devices, such as an ink jet printer and an ink jet plotter, is equipped with the nozzle formation plate 210, the cavity formation plate 220, and the diaphragm 230 as shown in drawing 5. The cavity formation plate 220 is equipped with the cavity (pressure generating room) 221, the side attachment wall (septum) 222, the reservoir 223, and the introductory way 224. A cavity 221 is formed by etching substrates, such as silicon, and has become the space in which the ink in front of the regurgitation is stored. A side attachment wall 221 is formed so that it may divide between cavities 221, and the reservoir 223 has become the passage for filling ink to each cavity 221. The introductory way 224 is formed in each cavity 221 possible [ installation of ink ] in ink from the reservoir 223.

[0003] The nozzle formation plate 210 is stuck on one field of the cavity formation plate 220 with the adhesives of an organic system or an inorganic system so that a nozzle orifice 211 may be located in the location corresponding to each of the cavity 221 formed in the cavity formation plate 220. The cavity formation plate 220 which stuck the nozzle formation plate 210 is further dedicated to a case 225, and constitutes the recording head 200.

[0004] A diaphragm 230 is stuck on the field of another side of the cavity formation plate 220 with the adhesives of an organic system or an inorganic system. The piezoelectric transducer (not shown) as a pressure generating component is prepared in the part corresponding to the location of each cavity 221 of a diaphragm 230, respectively. Moreover, the feed hopper (not shown) is formed in the part corresponding to the location of the reservoir 223 of a diaphragm 230, and supply to the interior of the cavity formation plate 220 is attained in the ink stored in the ink tank (not shown).

[0005] According to such an ink jet type recording device, while being able to apply ink to an object by non-contact, there is an advantage that it can apply to the predetermined location on an object in a high precision. Therefore, if it replaces with ink and a lubricating oil and resin are applied, it can use for manufacturing the various substrates which constitute the assembly and electro-optic device of a precision machinery.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is designed on the assumption that the conventional ink jet type recording device carries out the regurgitation of the ink with strictly low viscosity, and carrying out the regurgitation of the functional liquids, such as a lubricating oil and resin, is not assumed. Moreover, as for a lubricating oil, resin, etc., unlike ink, viscosity changes with a class or environmental temperature a lot, but the conventional ink jet type recording device is not assumed to such a thing. For this reason, that the regurgitation can be carried out with the conventional ink jet type recording device has the trouble of being restricted to the liquid of the class restricted very much.

[0007] In view of the above trouble, even if the technical problem of this invention is the functional liquid of hyperviscosity, such as a lubricating oil and resin, it is to offer the ink jet type recording apparatus which can always carry out the regurgitation suitably, the ink jet type record approach, the manufacture approach of the precision machinery using this record approach, the manufacture approach of a light filter substrate, the manufacture approach of a micro-lens substrate, and the manufacture approach of an electro-optic device.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The recording head which the functional liquid in the cavity which is open for free

passage to a nozzle orifice is pressurized [ recording head ] in this invention, and makes said functional liquid breathe out from said nozzle orifice in order to solve the above-mentioned technical problem, In the ink jet type recording device which has the tank by which said functional liquid breathed out from this recording head was stored, and the liquid supply way which supplies said functional liquid to said recording head from this tank Said tank, said liquid supply way, and a heating means to heat said recording head, It is characterized by having said tank, said liquid supply way and a temperature monitor means to supervise the temperature of said recording head, and a temperature control means to control said heating means based on the monitor result of this temperature monitor means.

[0009] In this application description, ink means the liquid at large breathed out not only by the common ink which records but by the so-called ink jet method. Moreover, in this application description, record is semantics which includes spreading and carrying out the regurgitation for ink (liquid) in the predetermined location of not only the semantics of describing predetermined information on a medium but an object.

[0010] While forming a heating means in tanks, liquid supply ways, and all the paths that result in a recording head, such temperature is supervised and controlled by this invention. For this reason, even in case the regurgitation of the functional liquid of hyperviscosity, such as a lubricating oil and resin, is carried out, the viscosity of a functional liquid can be reduced and can carry out the regurgitation. Moreover, since a functional liquid is held at the temperature conditions of abbreviation regularity in order to perform temperature control, the viscosity of a functional liquid does not vary. Therefore, the weight of the drop per dot, the curvature of the functional liquid which reached the object, etc. are manageable in a high precision. So, it can respond to the spreading process as which the high degree of accuracy of the substrate holding spreading of the lubricating oil to a precision machinery, manufacture of a light filter substrate, manufacture of a micro-lens substrate, and electrooptic material etc. is required.

[0011] In this invention, said heating means and said temperature monitor means supervise temperature about each, and it is [ said temperature control means ] desirable to control respectively said tank, said liquid supply way, and the temperature of said recording head independently based on the monitor result by said temperature monitor means while heating them about said tank, said liquid supply way, and each of said recording head. Thus, if constituted, since temperature dispersion of a functional liquid can be suppressed more certainly, the viscosity of a functional liquid does not vary. Moreover, the temperature of a functional liquid can be raised even to an upper limit, and the viscosity of a functional liquid can be reduced even to a limit. Therefore, the weight of the drop per dot, the curvature of the functional liquid which reached the object, etc. are manageable in a still higher precision.

[0012] In the production process of for example, a precision machinery, the ink jet type record approach concerning this invention can use a lubricating oil as a functional liquid, and can use it for carrying out the regurgitation in the predetermined location of the precision machinery as an object.

[0013] Moreover, in the production process of the light filter substrate used for liquid crystal equipment etc., the ink jet type record approach concerning this invention can use the resin for forming a light filter on the substrate as an object as said functional liquid, and can use it for carrying out the regurgitation.

[0014] Furthermore, in the production process of the micro-lens substrate for the object for liquid crystal equipments, or optical communication, the ink jet type record approach concerning this invention can use the resin for forming a micro lens on the substrate as an object as said functional liquid, and can use it for carrying out the regurgitation.

[0015] In the production process of an electro-optic device, on the substrate as an object, the ink jet type record approach concerning this invention can use electrooptic material, such as liquid crystal and an electroluminescence emitter, as said functional liquid, and can use it for carrying out the regurgitation further again.

[0016]

[Embodiment of the Invention] With reference to a drawing, the ink jet type recording device which applied this invention is explained.

[0017] (The whole ink jet type recording apparatus configuration) Drawing 1 is the outline perspective view showing the whole ink jet type recording apparatus configuration which applied this invention. As shown in drawing 1 , the ink jet type recording device 1 of this gestalt has a recording head 100, the direction driving shaft 4 of X, the direction drive motor 3 of Y, the direction guide shaft 5 of Y, a control device 6, a stage 7, the cleaning device section 8, and a pedestal 9.

[0018] A recording head 100 is for carrying out the regurgitation of the functional liquid supplied through the delivery pipe 107 (liquid supply way) from the tank 109 by which the functional liquid was stored from the nozzle orifice. Here, the 1st thru/or the 3rd heater 310, 320, and 330 are respectively formed in the recording head 100, the tank 109, and the delivery pipe 107 so that it may mention later.

[0019] A stage 7 is for laying the substrate W with which a functional liquid is breathed out from this ink jet type recording device 1, and has the device which fixes this substrate W to a predetermined criteria location.

[0020] The direction driving shaft 4 of X consists of ball screws etc., and the direction drive motor 2 of X is connected

to the edge. This direction drive motor 2 of X is a stepping motor etc., and if the driving signal of X shaft orientations is supplied from a control unit 6, it will rotate the direction driving shaft 4 of X. If this direction driving shaft 4 of X rotates, a recording head 100 will move in the direction of X in the direction driving shaft 4 top of X.

[0021] Although the direction guide shaft 5 of Y also consists of ball screws etc., it is arranged on the pedestal 9 at the predetermined location. The stage 7 has been arranged on this direction guide shaft 5 of Y, and this stage 7 is equipped with the direction drive motor 3 of Y. This direction drive motor 3 of Y is a stepping motor etc., and if the driving signal of Y shaft orientations is supplied from a control device 6, it will move in the direction of Y on a stage 7, showing around at the direction guide shaft 5 of Y.

[0022] Thus, by performing actuation of X shaft orientations, and actuation of Y shaft orientations, a recording head 100 can be moved to the location of the arbitration on Substrate W.

[0023] The control unit 6 equips the recording head 100 with the actuation signal-control equipment 31 which supplies the signal for regurgitation control of a functional liquid so that it may mention later with reference to drawing 2. Moreover, the control unit 6 equips the direction drive motor 2 of X, and the direction drive motor 3 of Y with the head positional controller 32 which supplies the signal which controls the physical relationship of a recording head 100 and a stage 7.

[0024] The cleaning device section 8 is equipped with the device which cleans a recording head 100. This cleaning device section 8 is equipped with the drive motor (not shown) of the direction of Y, and the cleaning device section 8 moves it in accordance with the direction guide shaft 5 of Y by actuation of this drive motor. Migration of such the cleaning device section 8 is also controlled by the control unit 6.

[0025] (Configuration of the control system about discharging) Drawing 2 is the block diagram showing the control system of the ink jet type recording apparatus 1 of this gestalt. As shown in drawing 2, the control system is equipped with the actuation signal-control equipment 31 which consisted of personal computers etc., and the head positional controller 32 in the ink jet type recording device 1 of this gestalt.

[0026] Actuation signal-control equipment 31 outputs the wave for driving a recording head 100. Moreover, actuation signal-control equipment 31 also outputs the bit map data in which it is shown whether the regurgitation of the functional liquid is carried out to which location among two or more kinds of functional liquids.

[0027] Here, actuation signal-control equipment 31 is connected to the analog amplifier 33 and the timing-control circuit 34. The analog amplifier 33 is a circuit which amplifies the above-mentioned wave. The timing-control circuit 34 is a circuit which builds in the clock pulse circuit and controls the regurgitation timing of a functional liquid according to the aforementioned bit map data.

[0028] The analog amplifier 33 and the timing-control circuit 34 are connected to a junction circuit 35 by each, and this junction circuit 35 outputs the signal outputted from analog amplifier according to the timing signal outputted from the timing-control circuit 34 to a recording head 100.

[0029] In addition, the head positional controller 32 is a circuit for controlling the physical relationship of a recording head 100 and a stage 7, and it is controlled so that the drop of the functional liquid which cooperated with the actuation signal-control circuit 31, and was breathed out from the recording head 100 reaches the position on Substrate W. It connects with the X-Y control circuit 37, and this head positional controller 32 outputs the information about the location of a recording head 100 to this X-Y control circuit 37.

[0030] It connects with the direction drive motor 2 of X, and the direction drive motor 3 of Y, and the X-Y control circuit 37 outputs the signal which controls the location of the location of the recording head 100 in X shaft orientations, and the stage 7 in Y shaft orientations to the direction drive motor 2 of X, and the direction drive motor 3 of Y based on the signal outputted from the head positional controller 32.

[0031] (Configuration of a recording head 100) Drawing 3 is the decomposition perspective view of the recording head 100 of the ink jet type recording device 1 of this gestalt. As shown in drawing 3, the recording head 100 of the ink jet type recording device 1 of this gestalt consists of the nozzle formation holddown 110, the nozzle formation plate 120, the cavity formation plate 130, a diaphragm 140, a case 150, the pressure generating component assembly 160, heater housing 170, the 1st heater 310, and the 1st temperature sensor 315 in general.

[0032] First, the nozzle formation holddown 110 consists of rectangular metal material etc., and the penetration slot 111 of a L character configuration is formed in it. While the breakthrough 112 is formed in four corners, the stoma 113 for positioning is formed in the both sides which face across the penetration slot 111 at the nozzle formation holddown 110. Furthermore, the attraction pipe 116 for removing surplus liquid is connected to the nozzle formation holddown 110.

[0033] The nozzle formation plate 120 is a rectangular metal plate, and the nozzle orifice 121 is formed in the center. While the breakthrough 122 is formed in four corners, the stoma 123 for positioning is formed in the nozzle formation plate 120 at the both sides which sandwich a nozzle orifice 121. Here, when the nozzle formation holddown 110 is put

on the underside of the nozzle formation plate 120, the nozzle formation plate 120 is formed so that a breakthrough 112 and 122 comrades may lap and the stoma 113 for positioning and 123 comrades may lap.

[0034] The cavity formation plate 130 consists of silicon substrates of a larger rectangle than the nozzle formation plate 120 etc., and the passage 133 which consists of a nozzle orifice 121, a cavity (pressure generating room) 131 formed in the location which can be opened for free passage, and a reservoir 132 which is narrow to this cavity 131 and is connected through a part is formed in it. When the nozzle formation plate 120 is put on the underside of the cavity formation plate 130, four breakthroughs 134 which lap with the breakthrough 122 of the nozzle formation plate 120, and the stoma 135 for positioning which laps with a stoma 123 are formed in the cavity formation plate 130. Furthermore, in the cavity formation plate 130, if it applies to the field in which the reservoir 132 is formed from the center of the longitudinal direction, while six breakthroughs 136 are formed, two a little larger holes 137 for positioning than a stoma 135 are also formed.

[0035] a diaphragm 140 -- the cavity formation plate 130 and abbreviation -- it consists of metal plates of the rectangle of the same magnitude, and when a diaphragm 140 is put on the top face of the cavity formation plate 130 at it, while the diaphragm section 141 of closing in is formed in the field which laps with the cavity 131 of the cavity formation plate 130, a feed hopper 142 and the heat transfer section 143 of closing in are formed in the field which laps with a reservoir 132. Moreover, the breakthrough 134 of the cavity formation plate 130, the breakthrough 136, the breakthrough 144 that laps with the hole 137 for positioning respectively, the breakthrough 146, and the hole 147 for positioning are formed in the diaphragm 140.

[0036] a case 150 -- a diaphragm 140 and abbreviation -- it consists of thick metal material of the same magnitude, and when a diaphragm 140 is put on the underside of a case 150 at it, the 1st opening 151 for component arrangement is formed in the field which laps with a cavity 131, and the 2nd opening 152 is formed in the field which laps with the heat transfer section 143. Moreover, it laps with the breakthrough 144 of a diaphragm 140, a breakthrough 146, and the hole 147 for positioning respectively, and \*\*\*\*s in a case 150, and the hole 154, the screw-thread hole 156, and the hole 157 for positioning are formed in it. Furthermore, two a little larger screw-thread holes (not shown) are also formed in the case 150.

[0037] Here, the 2nd feed hopper (not shown) which the interior is hollow selectively, and a case 150 opens for free passage with the 1st feed hopper in the back end side of a case 150 while the 1st feed hopper (not shown) which laps with the feed hopper 142 of a diaphragm 140 on the underside of a case 150 is formed is formed. With this gestalt, the delivery pipe 107 (liquid supply way) prolonged from the tank 109 (see drawing 1 ) is connected through the mesh filter 108 to the 2nd feed hopper of a case 150.

[0038] Thus, to the underside of the constituted case 150, after the diaphragm 140, the cavity formation plate 130, the nozzle formation plate 120, and the nozzle formation holddown 110 have put on this order, it is attached.

[0039] After inserting a gage pin 101 in it to each tooling holes 137, 147, and 157 first where a diaphragm 140 and the cavity formation plate 130 are put on this order on the underside of a case 150, and positioning these plates, it fixes, where it \*\*\*\*ed the screw thread 102 through breakthroughs 136 and 146, it stopped to the hole 156 and a diaphragm 140 and the cavity formation plate 130 are put on the underside of a case 150 at this order.

[0040] Next, where the nozzle formation plate 120 and the nozzle formation holddown 110 are put on the underside of the cavity formation plate 130 at this order After inserting a gage pin 103 to the stomata 113, 123, and 135 for each positioning and positioning these plates, It fixes, where it \*\*\*\*ed the screw thread 104 through breakthroughs 112, 122, 134, and 144 and a diaphragm 140, the cavity formation plate 130, the nozzle formation plate 120, and the nozzle formation holddown 110 are put on a hole 154 to the underside of a stop and a case 150 at this order.

[0041] On the other hand, in the upper part of a case 150, the 1st opening 151 for component arrangement is equipped with the component assembly 160 for pressure generating equipped with the pressure generating component 161 which consists of a piezoelectric transducer from the soffit side. Under the present circumstances, the soffit section (soffit section of the pressure generating component 161) of the component assembly 160 for pressure generating and the diaphragm section 141 of a diaphragm 140 are fixed with adhesives.

[0042] Moreover, the metal heater housing 170 is attached above a case 150 so that it may hang over the component assembly 160 for pressure generating. Here, when it is put on the heater housing 170 above a case 150, two breakthroughs (not shown) which were formed in the case 150 and which \*\*\*\* and lap with a hole are formed. Therefore, if it \*\*\*\*s from two breakthroughs and a screw thread is respectively stopped to a hole, the heater housing 170 is fixable above a case 150.

[0043] Here, the heater wearing hole 172 penetrated in a longitudinal direction is formed in the heater housing 170, and this heater wearing hole 172 is equipped with the round bar-like cartridge heater 180. Moreover, using the level difference part currently formed in the top face of the heater housing 170, as an alternate long and short dash line shows, the 1st temperature sensor 190 is carried and this 1st temperature sensor 190 is being fixed to the heater housing



170 with the L character plate which is not illustrated and the screw thread.

[0044] Thus, in the constituted ink jet type recording device 1, if a predetermined signal is impressed to the pressure generating component 161 of a recording head 100 from the junction circuit 35 explained with reference to drawing 2, the diaphragm section 141 of a diaphragm 140 will vibrate in connection with deformation of this pressure generating component 161. In the meantime, after the volume of a cavity 131 expands, the volume of a cavity 131 contracts and positive pressure occurs in a cavity 131. Consequently, the functional liquid in a cavity 131 is breathed out as a drop from a nozzle orifice 121 by the predetermined location on Substrate W.

[0045] (Configuration for temperature control) Drawing 4 is the block diagram showing the configuration for the temperature control of the ink jet type recording apparatus shown in drawing 1.

[0046] In case the ink jet type recording device 1 of this gestalt manufactures a precision machinery, it is used for carrying out the regurgitation to a predetermined location, using a lubricating oil as a functional liquid. Moreover, in case the ink jet type recording device 1 of this gestalt manufactures liquid crystal equipment etc., it is used for applying in the shape of a dot by using the resin of each color as a functional liquid on a substrate, and manufacturing a light filter. Moreover, in case the ink jet type recording device 1 of this gestalt manufactures optical INTAKONEKUSHON equipments, such as liquid crystal equipment or optical-communication equipment, it is used for applying in the shape of a dot by using transparent resin as a functional liquid, and forming a micro lens on a substrate. In case the ink jet type recording device 1 of this gestalt manufactures liquid crystal equipment or a electroluminescence display, it is used for applying the electrooptic material for forming a liquid crystal ingredient or an electroluminescence emitter on a substrate further again.

[0047] Although explanation is omitted about the configuration of each equipments of those etc. since it is already common knowledge, the functional liquid used for these manufactures all has quite high viscosity as compared with the usual ink for record, and viscosity changes with temperature substantially.

[0048] So, with this gestalt, as shown in drawing 4, while forming the 1st heater 310 and the 1st temperature sensor 315 in a recording head 100, to a tank 109, the 2nd heater 320 and the 2nd temperature sensor 325 are formed. Furthermore, the 3rd heater 330 and the 3rd temperature sensor 335 are formed in a delivery pipe 107. In addition, although heat insulating material etc. is arranged at each part, the graphic display is omitted to drawing 4.

[0049] Here, as shown in drawing 4, the temperature control section 300 is formed, and the 1st temperature sensor 315, the 2nd temperature sensor 325, and the 3rd temperature sensor 335 are constituted by the control section 6 shown in drawing 1 so that each temperature monitor result of a recording head 100, a tank 109, and a delivery pipe 107 may be outputted to the temperature control section 300. For this reason, based on the temperature monitor result of these temperature sensors 315, 325, and 335, the temperature control section 300 can control respectively the temperature of a recording head 100, a tank 109, and a delivery pipe 107 to optimum temperature independently.

[0050] For this reason, in the ink jet type recording device 1 of this gestalt, if temperature is raised even to about 80 degrees C even if it is the functional liquid of hyperviscosity, such as a lubricating oil and resin, for example, 200cps resin etc., viscosity can be reduced even to about 15cps and can carry out the regurgitation. Moreover, since a functional liquid is held at the temperature conditions of abbreviation regularity in order to perform temperature control, the viscosity of a functional liquid does not vary. Therefore, since the weight of the drop per dot, the curvature of the functional liquid which reached the object, etc. are manageable in a high precision, it can respond to the spreading process as which the high degree of accuracy of the substrate holding spreading of the lubricating oil to a precision machinery, manufacture of a light filter substrate, manufacture of a micro-lens substrate, and electrooptic material etc. is required.

[0051] Furthermore, the 1st thru/or the 3rd heater 310, 320, and 330 heat respectively a recording head 100, a tank 109, and a delivery pipe 107 independently, the 1st thru/or the 3rd temperature sensor 315, 325, and 335 supervise respectively the temperature of a recording head 100, a tank 109, and a delivery pipe 107, and the temperature control section 300 controls respectively the temperature of a recording head 100, a tank 109, and a delivery pipe 107 by this gestalt to optimum temperature independently. For this reason, since temperature dispersion of a functional liquid can be suppressed more certainly, the viscosity of a functional liquid does not vary. Moreover, the temperature of a functional liquid can be raised even to an upper limit, and the viscosity of a functional liquid can be reduced even to a limit. Therefore, the weight of the drop per dot, the curvature of the functional liquid which reached the object, etc. are manageable in a still higher precision.

[0052] It is made to harden after making ultraviolet-rays hardening resin transparent as a functional liquid reach Substrate W from a recording head 100, in case the micro lens of optical INTAKONEKUSHON equipment is manufactured especially. The F value of a micro lens is determined by the curvature of the resin which reached the target in that case. In such a case, since it can treat as a liquid of hypoviscosity even if it is resin with high viscosity if the ink jet type recording device 1 of this gestalt is used, a micro lens with high curvature, i.e., a micro lens with a big

F value, can be formed, and the effectiveness that dispersion in the curvature (F value) of a micro lens is very small is acquired.

[0053] (Effectiveness of others of this gestalt) It is in the condition that stop immobilization was carried out, and can detach [ head configuration plates, such as the nozzle formation plate 120 and the cavity formation plate 130, \*\*\*\* on a recording head 100, and ] in the ink jet type recording apparatus 1 of this gestalt, and attach easily to a recording head 100 again. Therefore, the nozzle formation plate with which water-repellent surface treatment was performed to the opening circumference of a nozzle orifice 121 as a nozzle formation plate 120, and the nozzle formation plate with which surface treatment of a hydrophilic property was performed are prepared, and the optimal thing can be used. Moreover, as a nozzle formation plate 120, the big nozzle plate of a nozzle orifice 121 and the small nozzle formation plate of a nozzle orifice 121 are prepared, and the optimal thing can be used. Furthermore, as a cavity formation plate 130, the cross-sectional area of passage 133 prepares the big cavity formation plate and the cavity formation plate with the small cross-sectional area of passage 133, and can use the optimal thing.

[0054] For example, when a functional liquid has a hydrophilic property, the nozzle formation plate 120 with which water-repellent surface treatment was performed is used, and when a functional liquid has water repellence, the nozzle formation plate 120 with which surface treatment of a hydrophilic property was performed is used. When such a condition change is made, it is effective in the ability of a functional liquid not to adhere around a nozzle orifice 121 easily.

[0055] Moreover, when the viscosity of a functional liquid is high, the big nozzle formation plate 120 of a nozzle orifice 121 is used, and when the viscosity of a functional liquid is low, the small nozzle formation plate 120 of a nozzle orifice 121 can be used. It doubles, when the viscosity of a functional liquid is high, the cavity formation plate 130 with the big cross-sectional area of passage 133 is used, and when the viscosity of a functional liquid is low, the cavity formation plate 130 with the small cross-sectional area of passage 133 is used. If such a condition change is made, the discharge quantity of a functional liquid will be stabilized.

[0056] thus, the nozzle formation plate 120 and the cavity formation plate 130 -- attachment and detachment -- since the nozzle formation plate 120 and the cavity formation plate 130 are exchangeable according to the class of functional liquid using an easy thing, the regurgitation of the functional liquid can be carried out to Substrate W on the conditions which suited the property of a functional liquid. Therefore, it can respond to the spreading process as which the high degree of accuracy of the substrate holding spreading of the lubricating oil to a precision machinery, manufacture of a light filter substrate, manufacture of a micro-lens substrate, and electrooptic material etc. is required.

[0057] moreover, about positioning to the recording head 100 of the nozzle formation plate 120 and the cavity formation plate 130 Since the positioning device using a pin 101 and tooling holes 137 and 147 was used and the positioning device using a pin 103 and stomata 113, 123, and 134 is used The nozzle formation plate 120 and the cavity formation plate 130 can be attached in the predetermined location on a recording head 100 in a high precision in the case of exchange of the nozzle formation plate 120 and the cavity formation plate 130.

[0058]

[Effect of the Invention] As explained above, while forming a heating means in tanks, liquid supply ways, and all the paths that result in a recording head, such temperature is supervised and controlled by this invention. For this reason, even in case the regurgitation of the functional liquid of hyperviscosity, such as a lubricating oil and resin, is carried out, the viscosity of a functional liquid can be reduced and can carry out the regurgitation. Moreover, since a functional liquid is held at the temperature conditions of abbreviation regularity in order to perform temperature control, the viscosity of a functional liquid does not vary. Therefore, the weight of the drop per dot, the curvature of the functional liquid which reached the object, etc. are manageable in a high precision. So, it can respond to the spreading process as which the high degree of accuracy of the substrate holding spreading of the lubricating oil to a precision machinery, manufacture of a light filter substrate, manufacture of a micro-lens substrate, and electrooptic material etc. is required.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The ink jet type recording device which has the recording head which the functional liquid in the cavity which is open for free passage to a nozzle orifice characterized by providing the following is pressurized [ recording head ], and makes said functional liquid breathe out from said nozzle orifice, the tank by which said functional liquid breathed out from this recording head was stored, and the liquid supply way which supplies said functional liquid to said recording head from this tank Said tank, said liquid supply way, and a heating means to heat said recording head Said tank, said liquid supply way, and a temperature monitor means to supervise the temperature of said recording head A temperature control means to control said heating means based on the monitor result of this temperature monitor means

[Claim 2] In claim 1, said heating means and said temperature monitor means supervise temperature about each while heating respectively said tank, said liquid supply way, and said recording head independently. Said temperature control means is said tank, said liquid supply way, and an ink jet type recording device characterized by performing control for the temperature of said recording head independently respectively based on the monitor result by said temperature monitor means.

[Claim 3] The ink jet type record approach characterized by carrying out the regurgitation of said functional liquid to the predetermined location of an object using an ink jet type recording device according to claim 1 or 2.

[Claim 4] The manufacture approach of the precision machinery characterized by carrying out the regurgitation to the predetermined location of the precision machinery as said object using the ink jet type record approach according to claim 3, using a lubricating oil as said functional liquid.

[Claim 5] The manufacture approach of the light filter substrate characterized by carrying out the regurgitation using the ink jet type record approach according to claim 3, using the resin for forming a light filter on the substrate as said object as said functional liquid.

[Claim 6] The manufacture approach of the micro-lens substrate characterized by carrying out the regurgitation using the ink jet type record approach according to claim 3, using the resin for forming a micro lens on the substrate as said object as said functional liquid.

[Claim 7] The manufacture approach of the electro-optic device characterized by carrying out the regurgitation on the substrate as said object using an ink jet type recording device according to claim 3, using liquefied electrooptic material as said functional liquid.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline perspective view showing the configuration of the ink jet type recording device which applied this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the configuration of the control system over discharging of the ink jet type recording apparatus shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the decomposition perspective view showing the configuration of the recording head of the ink jet type recording device shown in drawing 1.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the configuration for the temperature control of the ink jet type recording apparatus shown in drawing 1.

[Drawing 5] It is the decomposition perspective view showing the configuration of the recording head of the conventional ink jet type recording device.

### [Description of Notations]

1 Ink Jet Type Recording Device

3 The Direction Drive Motor of Y

4 The Direction Driving Shaft of X

5 The Direction Guide Shaft of Y

6 Control Unit

7 Stage

8 Cleaning Device Section

9 Pedestal

31 Actuation Signal-Control Equipment

32 Head Positional Controller

100 Recording Head

101 103 Gage pin

102 104 Screw thread

107 Delivery Pipe (Liquid Supply Way)

109 Tank

110 Nozzle Formation Holddown

113, 123, 135 Stoma for positioning

120 Nozzle Formation Plate

121 Nozzle Orifice

130 Cavity Formation Plate

137, 147, 157 Tooling holes

140 Diaphragm

150 Case

160 Pressure Generating Component Assembly

170 Heater Housing

300 Temperature Control Section

310, 320, 330 Heater

315, 325, 335 Temperature sensor

W Substrate

---

[Translation done.]

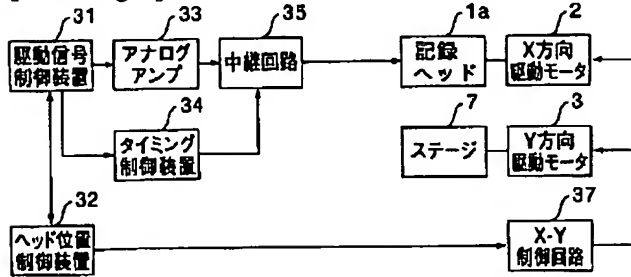
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

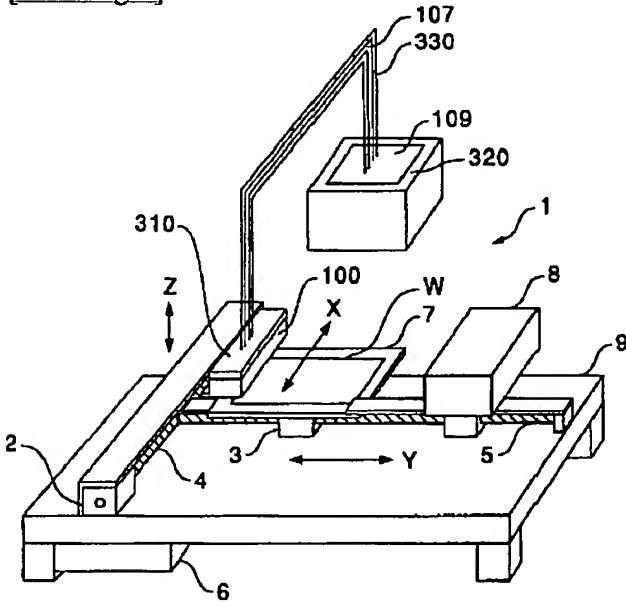
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

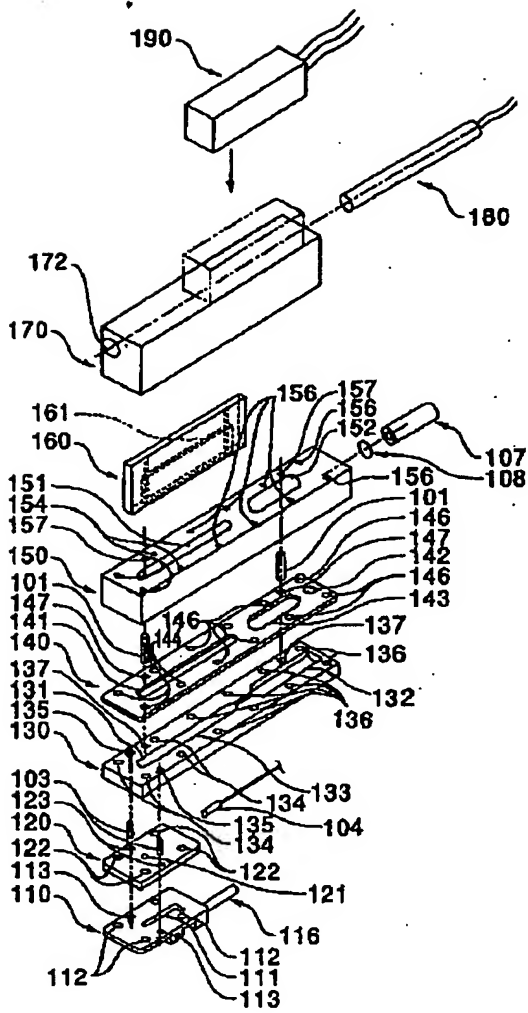
[Drawing 2]



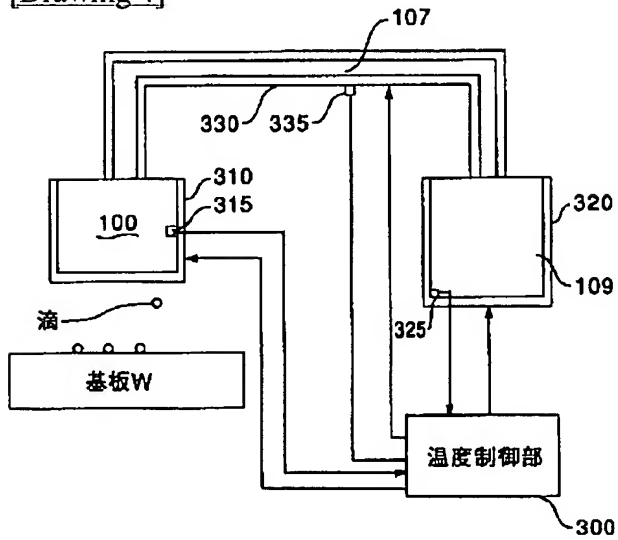
[Drawing 1]



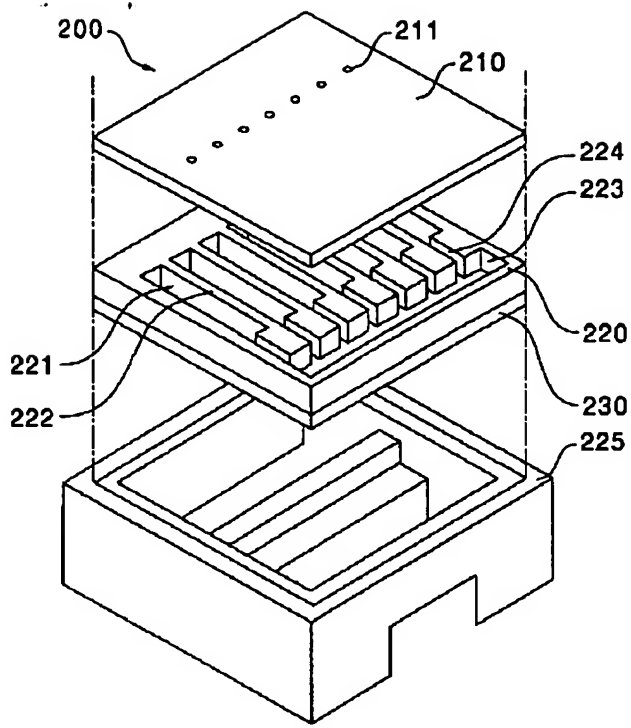
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-19790  
(P2003-19790A)

(43) 公開日 平成15年1月21日 (2003.1.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 4 1 J 2/01		G 0 2 B 3/00	Z 2 C 0 5 6
2/175		5/20	1 0 1 2 H 0 4 8
G 0 2 B 3/00		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z
5/20	1 0 1		1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-208475 (P2001-208475)

(22) 出願日 平成13年7月9日 (2001.7.9)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 臼井 隆寛

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅彦 (外2名)

Fターム(参考) 2C056 EA28 EB07 EB30 EC07 EC19

EC29 EC45 FB01 FB05

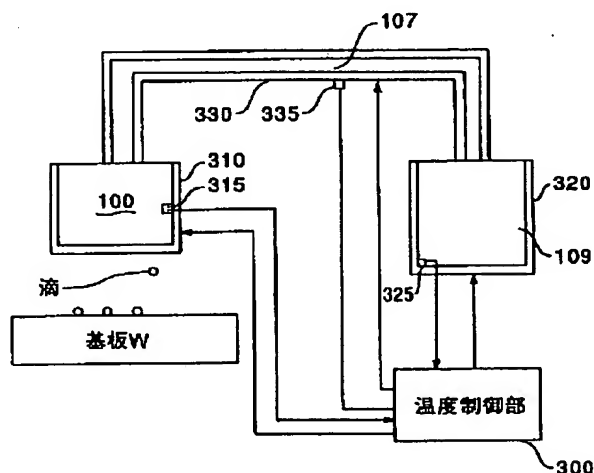
2H048 BA64 BB02 BB42

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録装置およびインクジェット式記録方法

(57) 【要約】

【課題】 潤滑油や樹脂などといった高粘度の機能性液体であっても常に好適に吐出することのできるインクジェット式記録装置、およびインクジェット式記録方法を提供すること。

【解決手段】 インクジェット式記録装置1において、記録ヘッド100、タンク109、および供給パイプ107の各々に、カートリッジヒータ310、ヒータ320、ヒータ330を設けるとともに、第1の温度センサ315、第2の温度センサ325、および第3の温度センサ335を設け、温度制御部300は、記録ヘッド100、タンク109、および供給パイプ107の温度を個々、最適温度に制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノズル開口に連通するキャビティ内の機能性液体を加圧して前記ノズル開口から前記機能性液体を吐出させる記録ヘッドと、該記録ヘッドから吐出される前記機能性液体が貯蔵されたタンクと、該タンクから前記機能性液体を前記記録ヘッドに供給する液供給路とを有するインクジェット式記録装置において、前記タンク、前記液供給路、および前記記録ヘッドを加熱する加熱手段と、前記タンク、前記液供給路、および前記記録ヘッドの温度を監視する温度監視手段と、該温度監視手段の監視結果に基づいて前記加熱手段を制御する温度制御手段とを有することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記加熱手段および前記温度監視手段は、前記タンク、前記液供給路、および前記記録ヘッドを各々独立して加熱するとともに、各々について温度を監視し、前記温度制御手段は、前記温度監視手段による監視結果に基づいて、前記タンク、前記液供給路、および前記記録ヘッドの温度を各々独立して制御を行うことを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載のインクジェット式記録装置を用いて、対象物の所定位置に前記機能性液体を吐出することを特徴とするインクジェット式記録方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のインクジェット式記録方法を用いて、前記対象物としての精密機械装置の所定位置に潤滑油を前記機能性液体として吐出することを特徴とする精密機械装置の製造方法。

【請求項 5】 請求項 3 に記載のインクジェット式記録方法を用いて、前記対象物としての基板上にカラーフィルタを形成するための樹脂を前記機能性液体として吐出することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項 6】 請求項 3 に記載のインクジェット式記録方法を用いて、前記対象物としての基板上にマイクロレンズを形成するための樹脂を前記機能性液体として吐出することを特徴とするマイクロレンズ基板の製造方法。

【請求項 7】 請求項 3 に記載のインクジェット式記録装置を用いて、前記対象物としての基板上に液状の電気光学物質を前記機能性液体として吐出することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットプリンタあるいはインクジェットプロッタなどで用いられている記録方式を応用したインクジェット式記録装置、インクジェット式記録方法、この記録方法を利用した精密機械装置の製造方法、カラーフィルタ基板の製造方法、マイクロレンズ基板の製造方法、および電気光学装置の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】インクジェットプリンタやインクジェットプロッタなどのインクジェット式記録装置に用いられている記録ヘッドは、例えば、図 5 に示すように、ノズル形成板 210、キャビティ形成板 220、および振動板 230 を備えている。キャビティ形成板 220 は、キャビティ（圧力発生室）221、側壁（隔壁）222、リザーバ 223、および導入路 224 を備えている。キャビティ 221 は、シリコン等の基板をエッチングすることにより形成され、吐出直前のインクを貯蔵する空間になっている。側壁 221 は、キャビティ 221 間を仕切るように形成され、リザーバ 223 は、インクを各キャビティ 221 に充たすための流路になっている。導入路 224 は、リザーバ 223 から各キャビティ 221 にインクをインクを導入可能に形成されている。

【0003】ノズル形成板 210 は、キャビティ形成板 220 に形成されたキャビティ 221 の各々に対応する位置にノズル開口 211 が位置するよう、キャビティ形成板 220 の一方の面に有機系あるいは無機系の接着剤で貼り合わされている。ノズル形成板 210 を貼り合わせたキャビティ形成板 220 は、さらに筐体 225 に納められて記録ヘッド 200 を構成している。

【0004】振動板 230 は、キャビティ形成板 220 の他方の面に有機系あるいは無機系の接着剤で貼り合わされている。振動板 230 の各キャビティ 221 の位置に対応する部分にはそれぞれ圧力発生素子としての圧電振動子（図示せず）が設けられている。また、振動板 230 のリザーバ 223 の位置に対応する部分には、供給口（図示せず）が形成されており、インクタンク（図示せず）に貯蔵されてるインクをキャビティ形成板 220 の内部に供給可能になっている。

【0005】このようなインクジェット式記録装置によれば、インクを対象物に非接触で塗布することができるのと同時に、対象物上の所定位置に高い精度で塗布できるという利点がある。従って、インクに代えて、潤滑油や樹脂を塗布すれば、精密機械装置の組み立てや電気光学装置を構成する各種基板を製造するのに利用できる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】、しかしながら、従来のインクジェット式記録装置は、あくまで粘度の低いインクを吐出することを前提に設計され、潤滑油や樹脂などの機能性液体を吐出することが想定されていない。また、潤滑油や樹脂などは、インクと違って、種類あるいは環境温度によって粘度が大きく変化するが、従来のインクジェット式記録装置は、このようなことまで想定されていない。このため、従来のインクジェット式記録装置で吐出できるのは、ごく限られた種類の液体に限られるという問題点がある。

【0007】以上の問題点を鑑みて、本発明の課題は、潤滑油や樹脂などといった高粘度の機能性液体であって

も常に好適に吐出することのできるインクジェット式記録装置、インクジェット式記録方法、この記録方法を利用した精密機械装置の製造方法、カラーフィルタ基板の製造方法、マイクロレンズ基板の製造方法、および電気光学装置の製造方法を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では、ノズル開口に連通するキャビティ内の機能性液体を加圧して前記ノズル開口から前記機能性液体を吐出させる記録ヘッドと、該記録ヘッドから吐出される前記機能性液体が貯蔵されたタンクと、該タンクから前記機能性液体を前記記録ヘッドに供給する液供給路とを有するインクジェット式記録装置において、前記タンク、前記液供給路、および前記記録ヘッドを加熱する加熱手段と、前記タンク、前記液供給路、および前記記録ヘッドの温度を監視する温度監視手段と、該温度監視手段の監視結果に基づいて前記加熱手段を制御する温度制御手段とを有することを特徴とする。

【0009】本願明細書において、インクとは、記録を行う一般的なインクに限らず、いわゆるインクジェット方式で吐出される液体全般を意味する。また、本願明細書において、記録とは所定の情報を媒体上に記すという意味に限らず、対象物の所定位置にインク（液体）を塗布、吐出することを含む意味である。

【0010】本発明では、タンク、液供給路、および記録ヘッドに至る経路の全てに加熱手段を設けるとともに、これらの温度を監視、制御する。このため、潤滑油や樹脂などといった高粘度の機能性液体を吐出する際でも、機能性液体の粘度を低下させて吐出することができる。また、温度制御を行うため、機能性液体は略一定の温度条件に保持されるので、機能性液体の粘度がばらつかない。従って、1ドット当たりの液滴の重量、対象物に着弾した機能性液体の曲率などを高い精度で管理できる。それ故、精密機械装置への潤滑油の塗布、カラーフィルタ基板の製造、マイクロレンズ基板の製造、電気光学物質を保持した基板などといった高精度が要求される塗布工程に対応することができる。

【0011】本発明において、前記加熱手段および前記温度監視手段は、前記タンク、前記液供給路、および前記記録ヘッドの各々について加熱するとともに、各々について温度を監視し、前記温度制御手段は、前記温度監視手段による監視結果に基づいて前記タンク、前記液供給路、および前記記録ヘッドの温度を各々独立して制御することが好ましい。このように構成すると、機能性液体の温度ばらつきをより確実に抑えることができるので、機能性液体の粘度がばらつかない。また、機能性液体の温度を上限にまで高めて、機能性液体の粘度を極限にまで低下させることができる。従って、1ドット当たりの液滴の重量、対象物に着弾した機能性液体の曲率などをさらに高い精度で管理できる。

【0012】本発明に係るインクジェット式記録方法は、例えば、精密機械装置の製造工程において、対象物としての精密機械装置の所定位置に潤滑油を機能性液体として吐出するのに用いることができる。

【0013】また、本発明に係るインクジェット式記録方法は、液晶装置などに用いるカラーフィルタ基板の製造工程において、対象物としての基板上にカラーフィルタを形成するための樹脂を前記機能性液体として吐出するのに用いることができる。

10 【0014】さらに、本発明に係るインクジェット式記録方法は、液晶装置用や光通信用のマイクロレンズ基板の製造工程において、対象物としての基板上にマイクロレンズを形成するための樹脂を前記機能性液体として吐出するのに用いることができる。

【0015】さらにまた、本発明に係るインクジェット式記録方法は、電気光学装置の製造工程において、対象物としての基板上に液晶やエレクトロルミネッセンス発光体などといった電気光学物質を前記機能性液体として吐出するのに用いることができる。

20 【0016】

【発明の実施の形態】図面を参照して、本発明を適用したインクジェット式記録装置を説明する。

【0017】（インクジェット式記録装置の全体構成）図1は、本発明を適用したインクジェット式記録装置の全体構成を示す概略斜視図である。図1に示すように、本形態のインクジェット式記録装置1は、記録ヘッド100、X方向駆動軸4、Y方向駆動モータ3、Y方向ガイド軸5、制御装置6、ステージ7、クリーニング機構部8、および基台9を有している。

30 【0018】記録ヘッド100は、機能性液体が貯蔵されたタンク109から供給パイプ107（液供給路）を介して供給された機能性液体をそのノズル開口から吐出するためのものである。ここで、記録ヘッド100、タンク109、および供給パイプ107には、後述するように、第1ないし第3のヒータ310、320、330が各々設けられている。

40 【0019】ステージ7は、このインクジェット式記録装置1から機能性液体が吐出される基板Wを載置するためのものであり、この基板Wを所定の基準位置に固定する機構を有している。

【0020】X方向駆動軸4は、ボールねじなどから構成され、端部にはX方向駆動モータ2が接続されている。このX方向駆動モータ2は、ステッピングモータなどであり、制御装置6からX軸方向の駆動信号が供給されると、X方向駆動軸4を回転させる。このX方向駆動軸4が回転すると、記録ヘッド100がX方向駆動軸4上をX方向に移動する。

50 【0021】Y方向ガイド軸5もボールねじなどから構成されているが、基台9上に所定位置に配置されている。このY方向ガイド軸5上にステージ7が配置され、

このステージ7はY方向駆動モータ3を備えている。このY方向駆動モータ3は、ステッピングモータなどであり、制御装置6からY軸方向の駆動信号が供給されると、ステージ7は、Y方向ガイド軸5に案内されながらY方向に移動する。

【0022】このようにしてX軸方向の駆動とY軸方向の駆動とを行うことにより、記録ヘッド100を基板W上の任意の場所に移動させることができる。

【0023】図2を参照して後述するように、制御装置6は、記録ヘッド100に機能性液体の吐出制御用の信号を供給する駆動信号制御装置31を備えている。また、制御装置6は、X方向駆動モータ2およびY方向駆動モータ3に記録ヘッド100とステージ7との位置関係を制御する信号を供給するヘッド位置制御装置32を備えている。

【0024】クリーニング機構部8は、記録ヘッド100をクリーニングする機構を備えている。このクリーニング機構部8は、Y方向の駆動モータ（図示せず）を備えており、この駆動モータの駆動により、クリーニング機構部8はY方向ガイド軸5に沿って移動する。このようなクリーニング機構部8の移動も制御装置6によって制御される。

【0025】（吐出動作に関する制御系の構成）図2は、本形態のインクジェット式記録装置1の制御系を示すブロック図である。図2に示すように、本形態のインクジェット式記録装置1において、制御系は、パーソナルコンピュータなどから構成された駆動信号制御装置31と、ヘッド位置制御装置32とを備えている。

【0026】駆動信号制御装置31は、記録ヘッド100を駆動するための波形を出力する。また、駆動信号制御装置31は、例えば、複数種類の機能性液体のうち、いずれの位置に機能性液体を吐出するかを示すビットマップデータも出力する。

【0027】ここで、駆動信号制御装置31は、アナログアンプ33と、タイミング制御回路34とに接続されている。アナログアンプ33は、上記波形を増幅する回路である。タイミング制御回路34は、クロックパルス回路を内蔵しており、前記のビットマップデータに従って機能性液体の吐出タイミングを制御する回路である。

【0028】アナログアンプ33とタイミング制御回路34はいずれも、中継回路35に接続され、この中継回路35は、タイミング制御回路34から出力されたタイミング信号に従ってアナログアンプから出力された信号を記録ヘッド100に出力する。

【0029】なお、ヘッド位置制御装置32は、記録ヘッド100とステージ7との位置関係を制御するための回路であり、駆動信号制御回路31と協働して記録ヘッド100から吐出された機能性液体の液滴が基板W上の所定の位置に着弾するように制御する。このヘッド位置制御装置32は、X-Y制御回路37に接続されてお

り、このX-Y制御回路37に対して記録ヘッド100の位置に関する情報を入力する。

【0030】X-Y制御回路37は、X方向駆動モータ2およびY方向駆動モータ3に接続されており、ヘッド位置制御装置32から出力された信号に基づいて、X方向駆動モータ2およびY方向駆動モータ3に対して、X軸方向における記録ヘッド100の位置、およびY軸方向におけるステージ7の位置を制御する信号を出力する。

10 【0031】（記録ヘッド100の構成）図3は、本形態のインクジェット式記録装置1の記録ヘッド100の分解斜視図である。図3に示すように、本形態のインクジェット式記録装置1の記録ヘッド100は、概ね、ノズル形成板押え110、ノズル形成板120、キャビティ形成板130、振動板140、ケース150、圧力発生素子アセンブリ160、ヒータハウジング170、第1のヒータ310、および第1の温度センサ315から構成されている。

20 【0032】まず、ノズル形成板押え110は矩形の金属材料などから構成され、それには、L形状の貫通溝111が形成されている。ノズル形成板押え110には、四隅に貫通孔112が形成されているとともに、貫通溝111を挟む両側には位置決め用の小孔113が形成されている。さらに、ノズル形成板押え110には、余剰な液を除去するための吸引パイプ116が接続されている。

30 【0033】ノズル形成板120は矩形の金属板であり、その中央にノズル開口121が形成されている。ノズル形成板120には、四隅に貫通孔122が形成されているとともに、ノズル開口121を挟む両側には位置決め用の小孔123が形成されている。ここで、ノズル形成板120は、ノズル形成板押え110をノズル形成板120の下面に重ねたとき、貫通孔112、122同士が重なり、位置決め用の小孔113、123同士が重なるように形成されている。

40 【0034】キャビティ形成板130は、ノズル形成板120より大きめの矩形のシリコン基板などから構成され、それには、ノズル開口121と連通可能な位置に形成されたキャビティ（圧力発生室）131と、このキャビティ131に対して括れ部分を介して接続するリザーバ132とからなる流路133が形成されている。キャビティ形成板130には、キャビティ形成板130の下面にノズル形成板120を重ねたときにノズル形成板120の貫通孔122と重なる4つの貫通孔134と、小孔123と重なる位置決め用の小孔135とが形成されている。さらに、キャビティ形成板130において、その長手方向の中央からリザーバ132が形成されている領域にかけては、6つの貫通孔136が形成されているとともに、小孔135よりもやや大きめの2つの位置決め用孔137も形成されている。

【0035】振動板140は、キャビティ形成板130と略同じ大きさの矩形の金属板から構成され、それには、振動板140をキャビティ形成板130の上面に重ねたときに、キャビティ形成板130のキャビティ131と重なる領域に肉薄の振動板部141が形成されるとともに、リザーバ132と重なる領域には、供給口142、および肉薄の伝熱部143が形成されている。また、振動板140にはキャビティ形成板130の貫通孔134、貫通孔136、位置決め用孔137と各々、重なる貫通孔144、貫通孔146、位置決め用孔147が形成されている。

【0036】ケース150は、振動板140と略同じ大きさの厚手の金属材から構成され、それには、振動板140をケース150の下面に重ねたときに、キャビティ131と重なる領域には素子配置用の第1の開孔151が形成され、伝熱部143と重なる領域には第2の開孔152が形成されている。また、ケース150には、振動板140の貫通孔144、貫通孔146、位置決め用孔147と各々、重なるねじ孔154、ねじ孔156、位置決め用孔157が形成されている。さらに、ケース150には、やや大きめの2つのねじ孔(図示しない)も形成されている。

【0037】ここで、ケース150は内部が部分的に中空であり、ケース150の下面には振動板140の供給口142と重なる第1の供給口(図示せず)が形成されているとともに、ケース150の後端面には、第1の供給口と連通する第2の供給口(図示せず)が形成されている。本形態では、ケース150の第2の供給口に対して、タンク109(図1を参照)から延びてきた供給パイプ107(液供給路)がメッシュフィルタ108を介して接続されている。

【0038】このように構成したケース150の下面に対して、振動板140、キャビティ形成板130、ノズル形成板120、およびノズル形成板押え110がこの順に重ねた状態で取り付けられる。

【0039】それにはまず、ケース150の下面に振動板140、およびキャビティ形成板130をこの順に重ねた状態で、各位置決め孔137、147、157に対して位置決めピン101を差し込んでこれらの板材を位置決めした後、ねじ102を貫通孔136、146を介してねじ孔156に止めてケース150の下面に、振動板140、およびキャビティ形成板130をこの順に重ねた状態で固定する。

【0040】次に、キャビティ形成板130の下面にノズル形成板120、およびノズル形成板押え110をこの順に重ねた状態で、各位置決め用の小孔113、123、135に対して位置決めピン103を差し込んでこれらの板材を位置決めした後、ねじ104を貫通孔112、122、134、144を介してねじ孔154に止め、ケース150の下面に対して、振動板140、キャ

ビティ形成板130、ノズル形成板120、およびノズル形成板押え110をこの順に重ねた状態で固定する。

【0041】これに対して、ケース150の上方では、圧電振動子からなる圧力発生素子161を備える圧力発生用素子アセンブリ160をその下端側から素子配置用の第1の開孔151に装着する。この際、圧力発生用素子アセンブリ160の下端部(圧力発生素子161の下端部)と振動板140の振動板部141とを接着剤で固定する。

【0042】また、ケース150の上方には、圧力発生用素子アセンブリ160に被さるように、金属製のヒータハウジング170を取り付ける。ここで、ヒータハウジング170には、それをケース150の上方に重ねたときに、ケース150に形成されたねじ孔に重なる2つの貫通孔(図示しない)が形成されている。従って、2つの貫通孔からねじ孔に対してねじを各々止めれば、ケース150の上方にヒータハウジング170を固定することができる。

【0043】ここで、ヒータハウジング170には、横方向に貫通するヒータ装着孔172が形成されており、このヒータ装着孔172には、丸棒状のカートリッジヒータ180が装着される。また、ヒータハウジング170の上面に形成されている段差部分を利用して、一点鎖線で示すように、第1の温度センサ190が搭載され、この第1の温度センサ190は、図示しないL字プレート、およびねじによってヒータハウジング170に固定されている。

【0044】このように構成したインクジェット式記録装置1において、図2を参照して説明した中継回路35から記録ヘッド100の圧力発生素子161に所定の信号を印加すると、この圧力発生素子161の変形に伴って、振動板140の振動板部141が振動する。その間に、キャビティ131の容積が膨張した後、キャビティ131の容積が収縮し、キャビティ131に正圧が発生する。その結果、キャビティ131内の機能性液体は、ノズル開口121から液滴として基板W上の所定位置に吐出される。

【0045】(温度制御のための構成) 図4は、図1に示すインクジェット式記録装置の温度制御のための構成を示すブロック図である。

【0046】本形態のインクジェット式記録装置1は、精密機械装置を製造する際、所定位置に潤滑油を機能性液体として吐出するのに使用される。また、本形態のインクジェット式記録装置1は、液晶装置などを製造する際、基板上に各色の樹脂を機能性液体としてドット状に塗布してカラーフィルタを製造するのに使用される。また、本形態のインクジェット式記録装置1は、液晶装置、あるいは光通信装置などの光インタコネクション装置を製造する際、基板上に透明な樹脂を機能性液体としてドット状に塗布してマイクロレンズを形成するのに使

用される。さらにまた、本形態のインクジェット式記録装置 1 は、液晶装置、あるいはエレクトロルミネッセンス表示装置を製造する際、基板上に、液晶材料、あるいはエレクトロルミネッセンス発光体を形成するための電気光学物質を塗布するのに使用される。

【0047】それらの個々の装置などの構成についてはすでに周知であるため説明を省略するが、これらの製造に用いる機能性液体は、いずれも、通常の記録用インクと比較して粘度がかなり高く、かつ、温度によって粘度が大幅に変化する。

【0048】そこで、本形態では、図 4 に示すように、記録ヘッド 100 には第 1 のヒータ 310、および第 1 の温度センサ 315 を設けるとともに、タンク 109 に対しては、第 2 のヒータ 320、および第 2 の温度センサ 325 を設ける。さらに、供給パイプ 107 には、第 3 のヒータ 330、および第 3 の温度センサ 335 を設ける。なお、各部位には、保温材なども配置されるが、図 4 には図示を省略してある。

【0049】ここで、図 1 に示す制御部 6 には、図 4 に示すように、温度制御部 300 が設けられ、第 1 の温度センサ 315、第 2 の温度センサ 325、および第 3 の温度センサ 335 は、記録ヘッド 100、タンク 109、および供給パイプ 107 に対する各温度監視結果を温度制御部 300 に出力するように構成されている。このため、これらの温度センサ 315、325、335 の温度監視結果に基づいて、温度制御部 300 は、記録ヘッド 100、タンク 109、および供給パイプ 107 の温度を各々独立して最適温度に制御することができる。

【0050】このため、本形態のインクジェット式記録装置 1 では、潤滑油や樹脂などといった高粘度の機能性液体、例えば、200 cps の樹脂などであっても、温度を 80℃位にまで高めると、粘度を 15 cps 位にまで低下させて吐出することができる。また、温度制御を行うため、機能性液体は略一定の温度条件に保持されるので、機能性液体の粘度がばらつかない。従って、1 ドット当たりの液滴の重量、対象物に着弾した機能性液体の曲率などを高い精度で管理できるので、精密機械装置への潤滑油の塗布、カラーフィルタ基板の製造、マイクロレンズ基板の製造、電気光学物質を保持した基板などといった高精度が要求される塗布工程に対応することができる。

【0051】さらに、本形態では、第 1 ないし第 3 のヒータ 310、320、330 は、記録ヘッド 100、タンク 109、および供給パイプ 107 を各々独立して加熱し、第 1 ないし第 3 の温度センサ 315、325、335 は、記録ヘッド 100、タンク 109、および供給パイプ 107 の温度を各々監視し、温度制御部 300 は、記録ヘッド 100、タンク 109、および供給パイプ 107 の温度を各々独立して、最適温度に制御する。このため、機能性液体の温度ばらつきをより確実に抑え

ることができるので、機能性液体の粘度がばらつかない。また、機能性液体の温度を上限にまで高めて、機能性液体の粘度を極限にまで低下させることができる。従って、1 ドット当たりの液滴の重量、対象物に着弾した機能性液体の曲率などをさらに高い精度で管理できる。

【0052】特に、光インタコネクション装置のマイクロレンズを製造する際には、記録ヘッド 100 から基板 W に機能性液体として透明な紫外線硬化樹脂を着弾させた後、硬化させる。その際、着弾した樹脂の曲率によってマイクロレンズの F 値が決定される。このような場合に本形態のインクジェット式記録装置 1 を用いれば、粘度が高い樹脂であっても低粘度の液体として扱うことができるので、曲率の高いマイクロレンズ、すなわち、F 値の大きなマイクロレンズを形成することができ、かつ、マイクロレンズの曲率 (F 値) のばらつきが極めて小さいという効果が得られる。

【0053】(本形態のその他の効果) また、本形態のインクジェット式記録装置 1 では、記録ヘッド 100 上において、ノズル形成板 120 およびキャビティ形成板 130 などのヘッド構成板がねじ止め固定された状態にあり、記録ヘッド 100 に対して容易に着脱できる。従って、ノズル形成板 120 として、ノズル開口 121 の開口部周辺に対して、撥水性の表面処理が施されたノズル形成板と、親水性の表面処理が施されたノズル形成板とを準備しておき、最適なものを使用することができる。また、ノズル形成板 120 として、ノズル開口 121 の大きなノズルプレートと、ノズル開口 121 の小さなノズル形成板とを準備しておき、最適なものを使用することができる。さらに、キャビティ形成板 130 として、流路 133 の断面積が大きなキャビティ形成板と、流路 133 の断面積の小さなキャビティ形成板とを準備しておき、最適なものを使用することができる。

【0054】例えば、機能性液体が親水性を有する場合には撥水性の表面処理が施されたノズル形成板 120 を使用し、機能性液体が撥水性を有する場合には親水性の表面処理が施されたノズル形成板 120 を使用する。このような条件変更を行うと、機能性液体がノズル開口 121 の周辺に付着しにくいという効果がある。

【0055】また、機能性液体の粘度が高い場合にはノズル開口 121 の大きなノズル形成板 120 を使用し、機能性液体の粘度が低い場合にはノズル開口 121 の小さなノズル形成板 120 を使用することができる。合わせて、機能性液体の粘度が高い場合には流路 133 の断面積の大きなキャビティ形成板 130 を使用し、機能性液体の粘度が低い場合には流路 133 の断面積の小さなキャビティ形成板 130 を使用する。このような条件変更を行うと、機能性液体の吐出量が安定する。

【0056】このように、ノズル形成板 120 およびキャビティ形成板 130 が着脱容易であることを利用して、機能性液体の種類に応じて、ノズル形成板 120 お



よびキャビティ形成板 130 を交換できるため、機能性液体の性質に適合した条件で機能性液体を基板 W に吐出できる。従って、精密機械装置への潤滑油の塗布、カラーフィルタ基板の製造、マイクロレンズ基板の製造、電気光学物質を保持した基板などといった高精度が要求される塗布工程に対応することができる。

【0057】また、ノズル形成板 120 およびキャビティ形成板 130 の記録ヘッド 100 への位置決めについては、ピン 101 と位置決め孔 137、147 とを用いた位置決め機構を利用し、かつ、ピン 103 と小孔 113、123、134 を用いた位置決め機構を利用しているので、ノズル形成板 120 およびキャビティ形成板 130 の交換の際、ノズル形成板 120 およびキャビティ形成板 130 を記録ヘッド 100 上の所定位置に高い精度で取り付けることができる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、タンク、液供給路、および記録ヘッドに至る経路の全てに加熱手段を設けるとともに、これらの温度を監視、制御する。このため、潤滑油や樹脂などといった高粘度の機能性液体を吐出する際でも、機能性液体の粘度を低下させて吐出することができる。また、温度制御を行うため、機能性液体は略一定の温度条件に保持されるので、機能性液体の粘度がばらつかない。従って、1 ドット当たりの液滴の重量、対象物に着弾した機能性液体の曲率などを高い精度で管理できる。それ故、精密機械装置への潤滑油の塗布、カラーフィルタ基板の製造、マイクロレンズ基板の製造、電気光学物質を保持した基板などといった高精度が要求される塗布工程に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用したインクジェット式記録装置の構成を示す概略斜視図である。

【図 2】図 1 に示すインクジェット式記録装置の吐出動作に対する制御系の構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 に示すインクジェット式記録装置の記録ヘッ

ッドの構成を示す分解斜視図である。

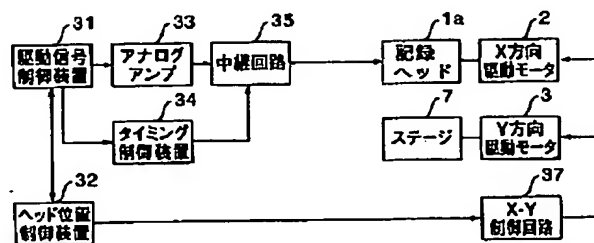
【図 4】図 1 に示すインクジェット式記録装置の温度制御のための構成を示すブロック図である。

【図 5】従来のインクジェット式記録装置の記録ヘッドの構成を示す分解斜視図である。

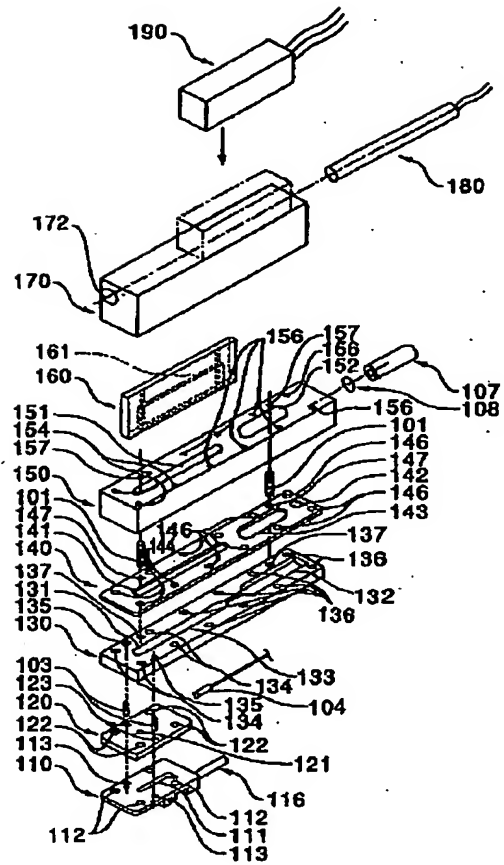
【符号の説明】

- 1 インクジェット式記録装置
- 3 Y 方向駆動モータ
- 4 X 方向駆動軸
- 5 Y 方向ガイド軸
- 6 制御装置
- 7 ステージ
- 8 クリーニング機構部
- 9 基台
- 31 駆動信号制御装置
- 32 ヘッド位置制御装置
- 100 記録ヘッド
- 101、103 位置決めピン
- 102、104 ねじ
- 20 107 供給パイプ（液供給路）
- 109 タンク
- 110 ノズル形成板押え
- 113、123、135 位置決め用の小孔
- 120 ノズル形成板
- 121 ノズル開口
- 130 キャビティ形成板
- 137、147、157 位置決め孔
- 140 振動板
- 150 ケース
- 30 160 圧力発生素子アセンブリ
- 170 ヒータハウジング
- 300 温度制御部
- 310、320、330 ヒータ
- 315、325、335 温度センサ
- W 基板

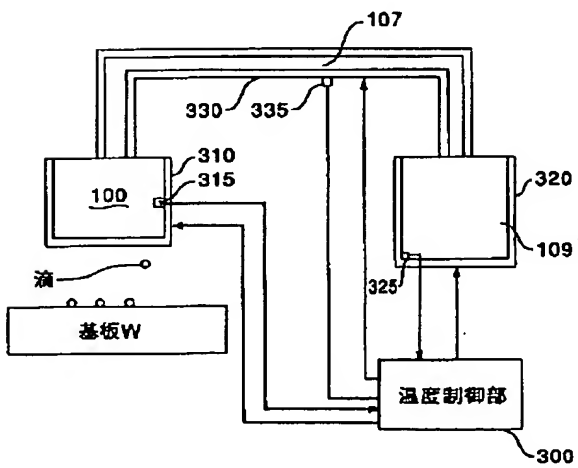
【図 2】



【図 3】



【图 4】



【図 5】

